



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 40 640 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
F 25 D 23/06

⑲ Aktenzeichen: 198 40 640.1
⑳ Anmeldetag: 5. 9. 1998
④③ Offenlegungstag: 16. 3. 2000

DE 198 40 640 A 1

⑦① **Anmelder:**
ISOVAC Ingenieurgesellschaft m.b.H., 74889
Sinsheim, DE

⑦④ **Vertreter:**
Kammer, A., Dipl.-Ing., Pat.-Ass., 68766
Hockenheim

⑦② **Erfinder:**
Kerspe, Jobst H., 69245 Bammental, DE; Sautner,
Karl-Heinz, 74918 Angelbachtal, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ **Isoliergehäuse, insbesondere für Kühlgeräte und/oder Energiespeicher**

⑤⑦ Es wird ein Isoliergehäuse, z. B. für Kühlgeräte be-
schrieben, das aus einem doppelwandigen, vakuumdich-
ten Gehäuse besteht, das eine den Zwischenraum ausfül-
lende, gestützte Vakuumisolierung aufweist.
Der Stützkörper der Vakuumisolierung besteht aus
Schaumglasgranulat.

DE 198 40 640 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Isoliergehäuse mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Großflächige Isoliergehäuse für Hausgeräte, z. B. Kühlschränke, Gefriertruhen und Warmwasserspeicher sind in der Regel als doppelwandige Gehäuse mit einer zwischenliegenden Kunststoff-Schaum-Isolierung ausgeführt. Aufgrund der zunehmenden Anforderungen zur Verringerung des Energieverbrauches dieser Geräte werden effizientere Warmedämmkonzepte gefordert. Die zukünftigen Anforderungen zur Wirksamkeit von Wärmedämmungen können bei vertretbarer Isolierdicke nur mit evakuierten Dämmungen erreicht werden.

Es sind Lösungsvorschläge bekannt, bei denen, z. B. die bekannten Kühlgeräte-Gehäuse mit vorgefertigten, in sich vakuumisolierten Platten – sogenannten Vakuum-Isolationspaneels (VIP's) – bestückt werden und die noch verbleibenden Zwischenräume ausgeschäumt werden.

Dieses Verfahren ist gekennzeichnet durch eine Vielzahl von unterschiedlichen Komponenten, Materialien und Baugruppen sowie dadurch auch hohe Fertigungskosten. Durch die hohe Zahl von Fugen (in den Bereichen, wo VIP's aneinander stoßen) sind zudem Bereiche signifikant höherer Wärmeleitung und damit erhöhter Energieverluste gegeben.

Insbesondere um die erhöhten Randzonen- und Fugenverluste zu minimieren, sind ebenfalls Lösungsvorschläge bekannt, bei denen das gesamte, doppelwandige Gehäuse mit einem Stützkörper (sogenannte Faserboards) gefüllt und evakuiert wurde. Die Behälterwände sind aus Gründen der Vakuumdichtigkeit und Stabilität aus Metall – insbesondere Edelstahl – gefertigt. Dadurch wird die Gehäusefertigung aufwendig und unwirtschaftlich. Zudem sind im Bereich großer Durchbrüche (z. B. der Türöffnung) durch die metallischen Wärmebrücken extrem hohe Wärmeströme zu verzeichnen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Isoliergehäuß der genannten Art zu schaffen, welches sich durch gute bis sehr gute Isolierwirkung, ein geringes Gewicht, hohe mechanische Stabilität und einen einfachen Aufbau und damit günstige Fertigungskosten auszeichnet. Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung entspricht das Gehäuse den hygienischen Anforderungen im Gastronomie- und Haushaltsbereich dadurch, daß es auf der Nutzseite mit einem harten, glasartigen Überzug versehen ist und somit das Gefäß leicht und sicher zu reinigen ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die Isolierung ist somit als integrale, selbsttragende Vakuumisolierung ausgeführt und der doppelwandige Isolierbehälter kann gleichzeitig die äußere Sichthülle bilden. Die Behälterwandungen können sowohl aus Metall oder Kunststoff, als auch in beliebiger Kombination der genannten Materialien hergestellt sein.

Zur Verbesserung (Glättung) der inneren Oberfläche wird diese mit einer harten glasartigen Beschichtung (Sol-Gel-Beschichtung) versiegelt.

Der Isolierraum ist mit einem rieselfähigen, einfach zu verdichtenden Schaumglasgranulat ausreichender Druckfestigkeit gefüllt und auf einen Restgasdruck $p < 10^1$ mbar evakuiert. Versuche haben gezeigt, daß optimale Isolierbedingungen mit einem offenzelligen Schaumglasgranulat mit 2 bis 5 mm Granulatdurchmesser und einem Schüttgewicht von kleiner $0,2\text{g/cm}^3$ erreicht werden.

Zur Verbesserung der Vakuumdichtigkeit – vor allem der Kunststoff-Mantelteile – werden diese vor dem Zusammenbau mit einer als Diffusionsbarriere dienenden Beschichtung abgedichtet. Die Beschichtung ist vorzugsweise auf der dem Vakuum zugewandten Seite angeordnet. Als ausrei-

chend gas- und wasserdampfdichte Beschichtung kommen vorzugsweise Mehrschichtsysteme in Frage, bei denen zunächst mit einem Metalloxid bedampft und anschließend mit einer glasartigen Lackschicht nachversiegelt wird. Aus fertigungstechnischen Gründen kann es darüber hinaus vorteilhaft sein, die Behälterwände nicht direkt zu beschichten, sondern mit einer als Diffusionsbarriere geeigneten Mehrschicht-Verpackungsfolie vollflächig zu kaschieren.

Zur Aufrechterhaltung des Vakuums über hinreichend lange Zeiträume wird ein Gettermaterial im Isolierraum appliziert. Dies kann sowohl in Form eines genau plazierten Getterformkörpers geschehen, als auch durch Beimischen zum Granulat.

Anhand der Zeichnung wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert. Sie zeigt als Beispiel ein Isoliergehäuse für Kühlgeräte geschnitten, wobei links eine Tür dargestellt ist.

Dort ist ein Außenbehälter aus Kunststoff mit 1, eine Beschichtung auf dessen Innenseite mit 1a bezeichnet. Ein Innenbehälter trägt das Bezugszeichen 3. Er ist auf der dem Isolierraum zugewandten Seite mit einer Schicht 3a zur Abdichtung versehen. Die Abdichtungen können aus einer 1. Beschichtung (z. B. Metalloxid) und einer zusätzlichen Versiegelung (Lack) oder auch einer zusätzlich aufgetragenen diffusionsdichten Folie bestehen. Nicht gezeigt ist eine Schicht (z. B. Sol-Gel) auf der Innenseite des Innenbehälters um die Reinigung zu erleichtern.

Zwischen Außen- und Innenbehälter ist eine Isolierschüttung 2 aus Schaumglasgranulat eingebracht. Die durch Außen- und Innenwand gebildeten Räume stehen unter Unterdruck. Um diesen Unterdruck möglichst lange aufrecht zu erhalten ist ein Getter 4 eingelegt.

Patentansprüche

1. Isoliergehäuse insbesondere für Kühlgeräte und/oder Energiespeicher, bestehend aus einem doppelwandigen, vakuumdichten Gehäuse (1, 3) mit einer den Zwischenraum ausfüllenden gestützten Vakuumisolierung (2), **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stützkörper (2) der Vakuumisolierung aus Schaumglasgranulat besteht.
2. Isoliergehäuse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützkörper (2) aus einem offenzelligen Schaumglasgranulat mit einem Korndurchmesser von 2 bis 5 mm und einem Schüttgewicht von kleiner $0,2\text{g/cm}^3$ besteht.
3. Isoliergehäuse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Innen (3)- und Außenbehälter (1) aus Metall oder Kunststoff oder einer beliebigen Kombination dieser Materialien besteht.
4. Isoliergehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenbehälter (3) auf der Nutzseite mit einem harten, glasartigen Überzug versehen ist.
5. Isoliergehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die aus Kunststoff bestehenden Wandelemente auf der dem Vakuumraum zugewandten Seite mit einer diffusionsdichten Beschichtung (1a und 3a) versehen sind.
6. Isoliergehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die aus Kunststoff gefertigten Behälterwände auf der dem Vakuumraum zugewandten Seite mit einer diffusionsdichten Folie kaschiert sind.
7. Isoliergehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Stützkörper (2)

ein Getter (4) untergebracht ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

